

***DAPHNE CNEORUM* LANDARE
ESPEZIE MEHATXATUAREN
KONTSERBAZIO LANAK ETA BERE
NITXO EKOLOGIKOAREN
MODELIZAZIOA**



ZUZENDARIA: Lorena Uriarte

PARTE-HARTZAILEAK: Mari Azpiroz, Yoana Garcia, Joseba Garmendia,
Anaïs Mitxelena, Leire Oreja eta Ibon Tamayo



ARANZADI

zientzia elkartea . society of sciences
sociedad de ciencias . société de sciences



ARANZADI

zientzia elkarteak . society of sciences
sociedad de ciencias . société de sciences

Lan hau Eusko Jaurlaritzaren dirulaguntzarekin eta Gipuzkoako Foru
Aldundiaren onespén eta laguntzarekin gauzatu da.



ARANZADI

zientzia elkartea . society of sciences
sociedad de ciencias . société de sciences

ESKERRONAK

Gure eskerrik beroenak Fraisoro Nekazal Laborategiko Dioni Lertxundi eta Amaia Urkolari eta Iturraran Parke Botanikoko Jose Almandoz, Iker Luarizaierdi eta Rafa Pérezi.



AURKIBIDEA

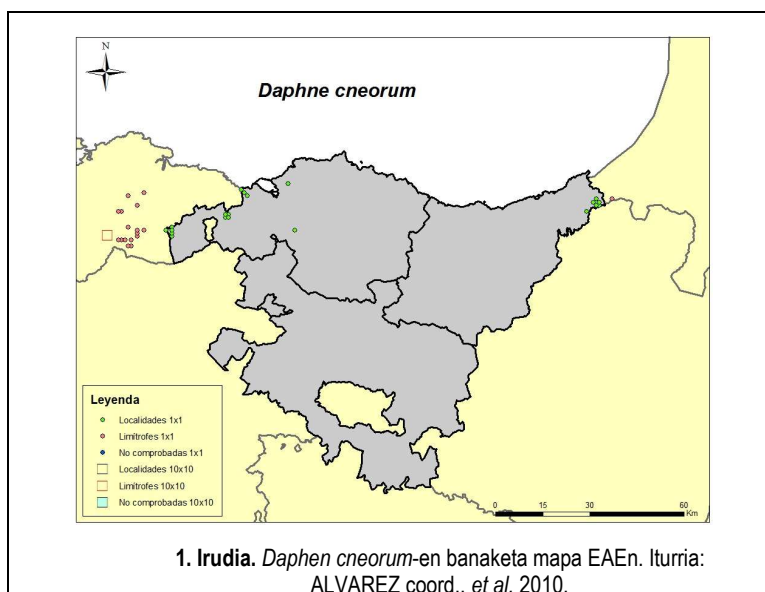
- 1. SARRERA (4. orr.)**
- 2. LANAREN AURREKARIAK (5. orr.)**
- 3. HELBURUAK (6. orr.)**
- 4. METODOLOGIA (8. orr.)**
 - 4.1. Hazien hozidura eta bideragarritasun probak (8. orr.)**
 - 4.2. Hazkuntza begetatiboa (9. orr.)**
 - 4.3. Azterketa fitosanitarioa (11. orr.)**
 - 4.4. Landarearen modelizazioa (11. orr.)**
- 5. EMAITZAK (12. orr.)**
 - 5.1. Hazien hozidura eta bideragarritasun probak (12. orr.)**
 - 5.2. Hazkuntza begetatiboa (12. orr.)**
 - 5.3. Azterketa fitosanitarioa (13. orr.)**
 - 5.4. Modelizazioa (13. orr.)**
- 6. EZTABAIDA (14. orr.)**
- 7. ONDORIOAK ETA JARRAIPEN ILDOAK (15. orr.)**
- 8. BIBLIOGRAFIA (15. orr.)**



1. SARRERA

Daphne cneorum Euskal Autonomi Erkidegoan *Bakan* gisa sailkatua dagoen landarea da (EHAA, 1998). Espezie honen populazio gutxi ezagutzen dira egun EAEn: 4 Bizkaian eta bakar bat Gipuzkoan (AIZPURU *et al.*, 1997, 2006; ALVAREZ coord., *et al.* 2010; PEREZ DE ANA, 2004). Badira zita zahar batzuk Miarritzen eta Bidasoan itsas mailatik oso gertu (ANCIBURE & PRESTAT, 1918). Eskoriatza, Bilbo eta Anboton ere mende haserako zitak daude, berriki konfirmatuak izan ez direnak (GANDOGGER, 1905, 1917; GUINEA, 1953). EAE-ko populazioetatik gertuen aurkitzen direnak, Soria, Kantabria, Nafarroa eta Pirinioetakoak dira.

Bizkaiko populazioei dagokienez, puntualki ugaria den arren, Berangoko populazioa oso urria da. Karrantzan 3 azpipopulazio ezagutzen dira, hauetariko bat tamaina handikoa. Artzentalesen 4 azpipopulazio definitu dira eta Muskizen berriz, elkarrengandik oso gertu dauden 5 nukleo txiki ezagutzen dira. Gipuzkoan soilik Aiako Harria Parke Naturalean ezagutzen da, Irun eta Oiartzungo udalerrietan. 6 azpipopulazio definitu dira kasu honetan eta denera 800 ale inguruko populazioa da. Hala ere, kopuru erreala txikiagoa dela uste da, landareak begetatiboki hazteko joera aurkezten baitu eta ondorioz, genetikoki bereiz daitekeen ale kopurua (“ale errealak” esan dezakegu) txikiago dela uste da. Bestalde, Gipuzkoako populazio honetan ez da plantula gazterik ezagutzen eta sortzen diren hazien bideragarritasun gaitasuna eskasa da (ARBELAITZ & ALDEZABAL, 2005; ALDEZABAL *et al.*, 2006, 2007, 2008).



Bizkaiko eta Gipuzkoa populazioen egoera balioztatu ondoren “EAEko Flora Baskularraren Zerrenda Gorria”-n EN (*Endangered, Desagertzeko Arriskuan*) kategorian sailkatu da (ALVAREZ coord., *et al.*, 2010). Sailkapen honen arabera espeziea desagertzeko arriskuan egongo litzateke Erkidego mailan. Pentsatzekoa da sailkapen berri honek eragina izango duela egun EAEko Espezie Mehatxatuen Katalogoan agertzen duen babes kategoriarekin.



2. LANAREN AURREKARIAK

EAEen egun ezagutzen den populaziorik handienetako da Irunen dagoena, Erlaitz eta Pagogaña soroko larreetan dagoena, hain zuzen ere. Eremu hau aldi berean, Aiako Harria Batasunaren Garrantzizko Lekuaren (BGL) barruan dago kokatuta. Euskal Herriko beste hainbat tokitan bezala, larre hauek ganaduaren erabilerarekin zuzenean erlazionatuak daude eta baita bertan burutzen diren ekintzekin ere. Ekintza horien artean, sarritan, desbrozeak egiten dira eta Irungo larre hauek ez dira salbuespena. 2004. urteko abenduan, Erlaitz eta Pagogaña soroko larreetan zeuden ote-mulu gehienak desbrozatuak izan ziren baina horiekin batera, baita San Marko lorearen (Irungo biztanleek *Daphne cneorum* espezieari deitzen dioten bezala) mulu gehienak ere: populazioaren %80a desbrozatu zen. Urte honetatik aurrera, landarearen berreskurapena ziurtatzera begira ekimen ezberdinak jarri ziren martxan honako helburuekin (ARBELAITZ & ALDEZABAL, 2005; ALDEZABAL *et al.*, 2006, 2007, 2008):

- Desbrozeak landarearen garapen eta hazkuntza begetatiboan duen eragina determinatu.
- Landareak bere inguruarekin zer nolako erlazioa duen ikertu.
- Larreen egungo kudeaketak landarearen gain nola eragiten duen aztertu.

Azterketa hauek burutzeko gune desberdinak hautatu ziren eta gaur egun arte eginiko ikerketei esker ondorengoa dakigu (ARBELAITZ & ALDEZABAL, 2005; ALDEZABAL *et al.*, 2006, 2007, 2008):

- (1) Nahiz eta asaldura asko jasan dituen ingurune batean bizi (desbrozeak batez ere), errekuaratu eta biziraun dezakeen landarea da bere baliabide energetikoak hazkunde begetatibora bideratuz.
- (2) Ugal arrakasta baxua da (batez besteko fruktifikazio eta hazi-produkzio tasa %15ekoa da).
- (3) Ote-estaldura irekiko guneetan *D. cneorum* espeziearen ale kopurua ugariagoa da.
- (4) Turistek lore eta aleak hartu ohi dituzte, landarearen biziraupena eta populazioaren bideragarritasuna arriskuan jarritz.
- (5) *Daphne cneorum* landarearen entomokumunitateari dagokiola, ikerketa batek kontserbaziorako oso garrantzitsuak diren fitofagoen presentzia azpimarratu du eta hauen artean *Hypsitilus arberlitz* (PAGOLA, 2006) espezie berria aurkitu da.

Urte askotan zehar sakon ikertua izan den arren, oraindik ere hainbat galdera geratzen dira erantzun gabe. Hala nola: bere banaketa orokorrean goi-menditako landarea izanik, zein baldintza ekologiko, geografiko edota paleoklimatiko azaltzen dute kostaldetik gertuko populazio hauen presentzia? Zein da Bizkaia eta Gipuzkoako populazioen harreman filogenetikoa eta bideragarritasun genetikoa? Nola azaldu daiteke azken urteetako ikerketetan plantula gazterik ez agertzea? Zerk mugatzen du hazien produkzioa eta bideragarritasuna? Zerk eragiten du Aiako Harrian ikusi den



hainbat aleren nekrosi eta heriotza? ... Galdera asko dira oraindik ere erantzunik ez dutenak. Hau dela eta, 2009 urtean eginiko lanak lehentasun handienekotzat hartu diren galdera hauetariko batzuen erantzuna bilatzera zuzendu dira.

3. HELBURUAK

Diru laguntza hau eskatu zenean helburu nagusia landarea agertzen deneko guneen karakterizazioa egitea zen, modelizazioko programei esker landarearentzat EAEn egokiak izan daitezkeen gunak topatzeko. Baina gunen hauek landarearen plantularik hazten ez dela ikusita eta gunen bateko landare sorten osasun egoera desagokoa ikusirik, honen zergatia ikertzeari eman zaio lehentasuna. Izan ere, alde batetik ezinezkoa baita landarea agertzen deneko guneen karakterizazio egokia egitea haziak erretzeko gai ez badira, eta bestetik, landarearen biziraupena da helburu guztien artean lehentasuna duena. Modu honetara, hauek izan dira definitu diren lehentasunak:

(1) Aiako Harriko populazioan plantula gazteen bilaketa

Azken urteetan populazio hau oso gertutik jarraitu bada ere, mendiko lanean ez da plantula gazterik aurkitu. Urteko landare gazteen garapena ezinbesteko da landare-populazioen bideragarritasuna bermatzeko, ondorengorik gabe desagertzeko arriskua asko emendatzen baita. Hau azaltzeko teoria ezberdinak egon daitezke, baina hiru dira nagusienak:

- o *Predazioa*: ale gazteak garatzen badira ere ornogabe edota ornodunek jaten dituzte.
- o *Hazien bideragarritasun eskasa barne-faktoreengatik*: populazioa txikia izanik aldakortasun genetiko eskasaren ondorioz odolkidetasun arazoak egongo lirarteke.
- o *Hazien bideragarritasun eskasa kanpo-faktoreengatik*: loreen ernalketan, hazien garapenean edota hazien hoziduran eragiten duen kanpo faktoreren baten falta (adibidez polinizatzaile espezifikoaren falta, baldintza klimatiko desagokiak, haziaren dispersio desagokia, predazioa...).

2009ko lanak teoria hauek frogatzera eta zergatiak bilatzera baino arazoaren erroari heldu diote: *ez dago plantularik Aiako Harrian*. Hau dela eta, plantula eta ale gazteen bilaketa espezifikoa gauzatzea eta laborategiko eta mintegiko baldintzetan plantula berriak lortzeko probak egitea izan dute xede.

(2) *Ex situ* saiakeretan landarearen kontserbazioa bermatzea

Gero eta gehiago espezie mehatxatuen kontserbazioa *ex situ* (bere habitat eta banaketa naturaletatik kanpo) bermatzea garrantzizko lanabes bilakatzen ari da. Kontserbazio mota hau landarearen zati ezberdinak gordez egin daiteke (haziak, adaxkak, erraboil edota sustrai zatiak, landare biziak). Hazi ortodoxoak garatzen



dituzten landareetan (*D. cneorum* kasu) egokiena haziak kontserbatzea da, lagin txiki batekin dibertsitate handi bat biltegitatu baitaiteke.

Hala ere, gure kasuan arazo bat bilakatzen da haziak lortzea, Aiako Harriko populazioan fruitu-produkzioa oso eskasa baita (%15ko tasa) eta sortzen diren hazi guztiak ez baitira modu egokian garatzen. Honi aurre egiteko beste alternatiba bat landareak begetatiboki haztean datza, eta sortzen diren aleak *ex situ* kontserbatzean. Honen arazo larriena sortzen diren aleen dibertsitate genetiko eza da, landare-amaren klonak bailirateke.

Azpimarratzekoa da *ex situ* egiten diren lan hauek ez direla espeziearen kontserbaziorako helburu definitibo bat bere horretan, azken helburua espezie *in situ* (bere banaketa eta habitat naturaletan) kontserbatzea baita. Honen bestez lan mota hau azken helburu hori lortzeko lanabesa bezala ulertu behar da.

2009 urtean hazien kontserbazioa eta ale helduen klonaketa izan da helburu nagusietariko bat.

(3) Aiako Harriko populazioaren egoera fitosanitarioa aztertzea

Aurreko urteetan zehar egindako jarraipenetan Erlaitzeko eremuan hainbat ale gaixo topatu dira. Ale hauek nekrosi aztarnak agertzen dituzte zurtoin eta hostoetan eta ale batzuk hil ere egin ziren, itxura batean gaitzaren eraginez. Hau honela izanik, ezinbestekoa da gaitza determinatzea eta honi aurre egiteko aukerak eztabaidatzea. Aurrez esanda bezala, Aiako Harrikoa oso populazio txikia da eta ale asko begetatiboki sortu direnak dira. Dibertsitate genetiko urri honek gaitzari aurre egiteko gaitasuna mugatu dezake.

(4) *Daphne cneorum* landarearen modelizazioa

Modelizazioari esker espeziearentzat egokiak diren inguruneak zehazten dira, hau da, zein ingurugiro baldintzek determinatzen duten bere presentzia eta ez espeziearen banaketa erreala.

Nitxo ekologikoen modelizaziorako programei esker banaketa geografiko fidagarriak modelatu daitezke datu gutxi batzuekin eta hipotesi espazialak sor daitezke denboran eta espazioan desberdinak diren eszenatoki geografikoetan. Honela, espeziea agertzeko probabilitate desberdina duten guneen mapa bat lortzen da eta aldi berean espeziearentzan mugatzaile diren ingurugiro aldagaiak ezagutu ahal ditzakegu.

Dena den, oraindik gainditu beharreko hainbat muga ditu: modeloek ez dituzte barneratzen espezieen banaketan garrantzitsuak diren hainbat aspektu, hala nola espezieen barreiadura ahalmena, interakzio biotikoak, oztopo geografikoak...

Helburu hauek guztiak bat datoz Gipuzkoako Foru Aldundiak proposaturiko kudeaketa planeko helburu eta eginbeharrekin (AZPIROZ & URIARTE, 2009).



4. METODOLOGIA

4.1. Hazien hozidura eta bideragarritasun probak

4.1.1. Hazien bilketa

Hazien bilketa, espeziearen kontserbazio egoera eta gehiegizko bilketa batek azpipopulazio ezberdinetan izan dezakeen eragina kontuan izanik egin da. Kontuan izan behar da lan hauen azken eta lehentasunezko helburua Aiako Harrian espeziearen kontserbazioa bermatzea dela, eta honenbestez, ez litzateke espeziearen materialik bildu edo manipulatu helburu hori arriskuan jartzeko aukerarik balego. Autore ezberdinek gehienez eskuragarri dauden hazien %10 baino gutxiago biltzeko gomendioa luzatzen dute (BACCETTA, *et al.* 2008)

2009ko ekaina bukaeran eginiko bi bisitetan bildu ziren haziak, aurreko beste bisita batzuetan jada landareak fruituak guztiz garatu zituela ziurtatu ostean. Materialaren kalitatea bermatu asmoz eguraldi txarreko egunak (euritsu edo oso hezeak) ekidin ziren. Orokorrean hazi kopurua urria denez ez zen "mozketak probarik" egin (proba honetan haziak zeharka mozten dira eta begi hutsez aurretiazko bideragarritasuna determinatzen da).

Hazi bildu berriak (fruituko egitura eta guzti) paperezko poltsetan jaso ziren, laborategi eta mintegietara eraman ahal izateko. Bilketa Pagogañako eremura mugatu zen eta ez zen sistematikoa izan. Kontuan izanik aurreko urteetan ikusitako hazien bideragarritasun eskasa, itxuraz garapen optimoa agertzen zutenak soilik bildu ziren. Behin laginak bilduta lehen 24 orduen barruan eraman ziren Fraisoro Nekazaritza Laborategira (Zizurkil) eta Iturran Lorategi Botanikora (Aia) proba ezberdinak burutzeko. *Daphne cneorum* espeziearen 68 hazi erabili dira aurtengo probetan.

4.1.2. Hozidura probak

Hozidura probak garrantzi handikoak dira, lagindutako haziek plantula garatzeko duten gaitasuna determinatzen laguntzen baitute, eta ondorioz laginaren kalitatea. Zailtasun handienak hozidurarako baldintza egokienak (temperatura, fotoperiodoa eta hezetasun erlatiboa) eta jarraitu beharreko protokoloa (dormantziarik balego adibidez) definitzerakoan topatzen dira. Modu honetako arazoak bereziki espezie arraro edo mehatxatuetan jazo ohi dira, maiz hauen inguruko informazio gutxi egoten baita bibliografian.

Proba hauetarako entsegu gehienetan 100 hazitako 4 erreplika erabiltzen badira ere, espezie arraroen kasuan hazi gutxiago erebili ohi da (haziak lortzeko zailtasunagatik). Haziak probak egin aurretik %1eko kontzentrazioko sodio hidrokloritotik (lixiba) garbitu dira 15 minutuz, onddo eta bakterioen kutsadurak ekiditeko.

Bildutako haziekin egindako entseguak honakoak izan dira:

- 24 hazi eta 10 fruitu (barnean hazi banarekin) laborategiko lorontzietan landatu ostean (turba eta perlitazko konbinaketazko substratoarekin), 12 ordutako fotoperiodoan, 23/12°C-tan eta %100eko hezetasun erlatiboan mantendu ziren Fraisoro Nekazaritza Laborategian (SANYO MLR-351H hazkuntza kamara). Esperimentuaren iraupena 60 egunekoa izan zen. Ekintza honen helburua mendiko baldintzak ez direnetan ea haziak erretzeko gai den behatzea izan da.



- 20 hazi Iturraran Lorategi Botanikora eraman ziren eta bakoitza lorontzi batean landatu ostean (turba eta perlitazko konbinaketazko substratoarekin), lorategiko mintegietako baldintzetan utzi ziren erregulariki ureztatuz.

Mendian, sorten inguruko lur laginak hartu ziren eta laborategiko lorontzietan landatu ostean Fraisoro Nekazaritza Laborategian 12 orduko fotoperiodoan, 23/12°C-tan eta %100eko hezetasun erlatiboan mantendu ziren (SANYO MLR-351H hazkuntza kamaran), lur lagin hauetan egon zitekeen hazi bankuak plantularik emango zuen behatzeko.



2. Irudia. Sorten inguruko lur lagina hartzen

4.1.3. Bideragarritasun probak

14 haziarekin tetrazolioaren bidezko bideragarritasun probak egin ziren Fraisoro Nekazaritza Laborategian. Proba honi esker haziak erretzeko gai denentz egiaztatzen da eta honakoan datza: hazien enbrioiekin ehun bizi eta hilak bereizten ditu deshidrogenasa entzimen oinarriaren gainean. Haziak hidratatzen direnean deshidrogenasen aktibitatea aktibatzen da, hidrogeno ioiak askatu eta tetrazolio disoluzioa (kolore gabea) formazanera (kolore gorria) erreduzitzen da. Hazien bideragarritasuna enbrioiekin tintzio patroiaren eta kolorazio intentsitatearen arabera zehazten da. Haziak 24 orduz laborategiko giro tenperaturan (21°C) mantendu ziren errektiboan murgilduta.

Hazia bideragarri izateak plantula normal bat sortzeko gai dela esan nahi du. Hala ere posible da espezie batzuen hazien kasuan negatibo faltsua ematea tetrazolioaren testak, haziak berak errektiboa xurgatzeko zailtasunak baditu.

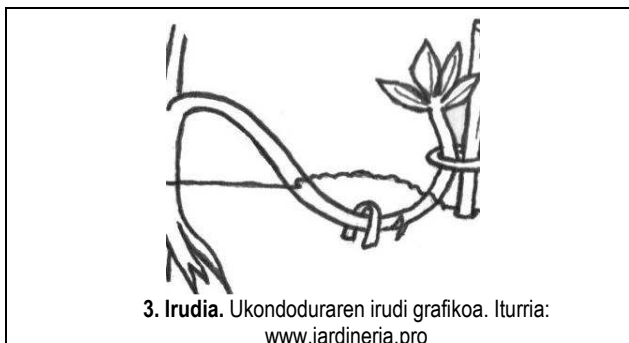
4.2. Hazkuntza begetatiboa

4.2.1. Ukondodurak

Landareak hazitik ernarazteko dituen arazoak ikusirik ukondodurak egin ditugu Aiako Harrian landarea agertzen deneko 6 azpipopulazioetan. Ukondodura ugalketa begetatibo mota bat da, non adar bat partzialki lurperatu egiten den erpineko punta agerian utziz (ikus 3. irudia); ondorioz, denbora igaro ondoren lurpean geratutako adar zatia sustraiak botatzera bultzatzen da. Azken pausuan, ama-landaretik banatu daitekeen ale independente bat lortuko genuke (sustrai eta zati-aereoarekin).



Hazkuntza mota hau era naturalean eman badaiteke ere, gure kasuan honetara behartu da landarea.



3. Irudia. Ukondoduraren irudi grafikoa. Iturria:
www.jardineria.pro

Guztira 40 ukondodura egin dira 2010eko apirilean, loraldia hasi baino lehen. Honetarako, 4., 5. eta 6. irudietan ikusten den metodologia jarraitu da:



4. Irudia



5. Irudia



6. Irudia

4. **Irudia.** Aukeratutako adaxkaren azpian zuloa egin da bertan lurperatzeko.
5. **Irudia.** Alanbrezko kako bat jarri zaio lurperatutako adaxkari lurrera hobeto finkatzeko.
6. **Irudia.** Estaldu eta etiketatu. Zuloa lurrez tapatu da eta agerian geratzen den adaxkaren puntan etiketak jarri dira datorren urtean ukondotuak izan diren adaxken identifikazioa errazteko. Izan ere, datorren urtean ikusi beharko da ea sustraiak eman dituen lurpean geratu den parteak.



4.2.2. Adaxken hazkuntza

2009 urteko loraldiaren ostean, irailean, mendian landarearen 10 adaxka moztu ziren puntatik 10 cm ingurura eta Iturraran Parke Botanikora eraman ziren, modu honetan landareak sustraia bota eta bizirauteko gai ote diren ikusteko asmotan. Hemen adaxka bakoitza lorontzi batean landatu zen eta ingurugiro baldintzetan utzi ziren.

4.3. Azterketa fitosanitarioa

Aurrez aipatu bezala hainbat *Daphne cneorum* sorta osasun egoera desegokian daude, batez ere Erlaitz ingurukoak. Sorta hauek adaxka biluziak dituzte, hau da, oso hosto gutxi garatzen dituzte osasun egokian dauden sortekin erkatuz gero, eta loreak ematen badituzte ere askoz ere gutxiago garatzen dituzte (7. eta 8. Irudiak). Honen zergatia aztertu nahian 2009ko apirilean osasun egoera desegokian zeuden landare sorta bat eta inguruko lur lagina hartu eta Fraisoro Nekazaritza Laborategira eraman ziren. Bertan sustraiko eta lurreko laginak aztertu ziren patogenoak detektatzeko. Krabelinaren petaloekin tranpak ezarri ziren *Phytophthora* generoko onddoak aurkitzeko (ohikoena izaten dena modu honetako sintomatologian).



7. Irudia. Osasun egoera onean dagoen *Daphne cneorum* landarea.



8. Irudia. Osasun egoera desegokian dagoen *Daphne cneorum* landarea.

2010 urteko apirilean berriz ere osasun egoera desegokian zeuden landare sorta bat eta inguruko lur-lagina hartu eta Fraisoro Nekazaritza Laborategira eraman ziren. Bertan, aurreko urtean eginiko azterketa bera egiteaz gain (lur-lagin eta sustraietan), landarearen aireko partea ere aztertu zen nekrosia ageri zen guneko laginen kultiboak eginez.

4.4. Landarearen modelizazioa

Nitxo ekologikoen modelizazioa egiteko lanabes informatiko eta estatistikoak behar dira, geoerreferentziatutako espezie eta ingurugiro aldagaiak erabiliz guneko geografikoaren gainean espazio ekologikoaren (nitxo) azalpen formalak sortzen dituztenak. Hau egiten duten hainbat programa informatiko daude: Bioclim, Domain,



GARP, MaxEnt... Hauetariko bat aukeratzeko garaian ikertu nahi diren datu mota (presentzia/ausentzia) eta nahi den emaitza motan oinarritu behar da. Emaitza hau binarioa edota probabilistikoa izan daiteke. Emaitza binarioak ez du espeziea eta ingurugiro aldagaien arteko harremanen informaziorik ematen, ez eta ingurugiro aldagaien artekorik ere. Emaitza probabilistikoak, aldiz, espeziea eta ingurugiro aldagaien arteko eta ingurugiro aldagaiek euren artean duten harremanen informazioa ematen dute.

Guk MaxEnt programa hautatu dugu. MaxEnt espezieen banaketa geografikoaren modelizaziorako Entropia Maximoko banaketan oinarritutako programa da. Banaketa uniforme batetik abiatuz datuak doitzen hasten da Entropia Maximoko banaketara iritsi arte. Modeloa bukaerako banaketako parametroen doikuntzan oinarritzen da. Horretarako EAEn *Daphne cneorum* agertzen deneko sorten presentzia puntuak eta potentzialki espeziearen banaketa mugatzen dute ingurugiro parametroak erabili dira, eguzkitiko radiazioa, prezipitazioa eta tenperatura, hain zuzen ere. Erabilitako lokalitateak guztira 811 izan dira, 797 Gipuzkoan Aiako Harriko sortei dagozkienak eta 14 Bizkaian Karrantza inguruko sortei dagozkienak.

5. EMAITZAK

5.1. Hazien hozidura eta bideragarritasun probak

5.1.1. Hazien bilketa

Guztira 58 hazi eta 10 fruitu (fruitu bakoitzak hazi bat garatzen du) bildu dira 2009ko ekainearen bukaeran eginiko mendiko bi irteeretan. Hazi hauekin hozidura eta bideragarritasun probak egin dira.

5.1.2. Hozidura probak

Metodologia atalean azaldutako proba desberdinek emaitza negatiboa eman dute, hau da, Fraisoron hozkailuan gorde ziren 22 hazi, 10 fruitu eta lur laginetik ez da lortu plantularik. Iturrraren hoziketa ganbaran eta baldintza naturala erein ziren 20 hazietatik plantularik lortzea ere ez da posible izan.

5.1.3. Bideragarritasun probak

Tetrazolioaren testaren bidez bideragarritasun probak egin zitzaizkien 14 hazik negatibo eman zuten, hau da, haziak ez-bideragarriak direla eta ez direla gai plantularik emateko.

5.2. Hazkuntza begetatiboa

5.2.1. Ukondodurak

Ukondodurak 2010eko apirilean egin ziren eta metodo honen funtzionamendua ikusteko urte bete itxaron behar da, izan ere ukondotu den landarearen adaxkak denbora tarte hau behar baitu sustraiak garatu eta landare independente gisara iharduteko. Beraz, 2011ko apirilean behatuko da ukondoduraren eragingarritasuna.



5.2.2. Adaxken hazkuntza

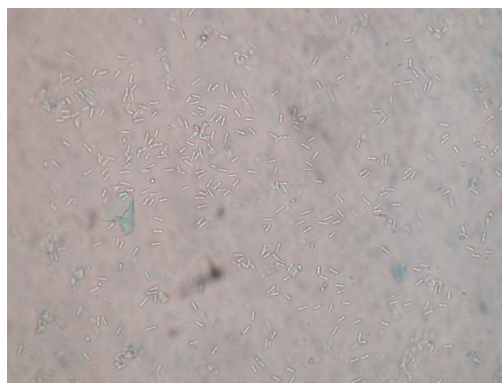
Iturrrarenen landatutako 10 adaxketatik 8k emaitza onak eman zituzten, hau da, sustraiak bota zituzten eta landare independente gisa funtzionatzea lortu zuten.

5.3. Azterketa fitosanitarioa

2009an analizatu ziren egoera desegokian zeuden landare sorten sustraiek eta lur laginek ez zuten *Phytophthora* generoko onddorik erakutsi. 2010 urtean aldiz, landarearen lurpeko zatiez gain lur gaineko adaxkak ere aztertu dira eta 2009 urtean bezela lurpeko zatian patogenorik aurkitu ez bada ere aireko partean, hau da, zurtainak nekrosia erakusten zueneko zatian *Phomopsis* sp. onddoa aurkitu da (9. eta 10. irudiak). Onddo honek landare espezie askori eragiten die eta landarea hil dezake hainbat urtetan. Xilemaren pareta kaltetzen du adar nagusia ximelduz eta ondorioz landarearen heriotza ekarriz.



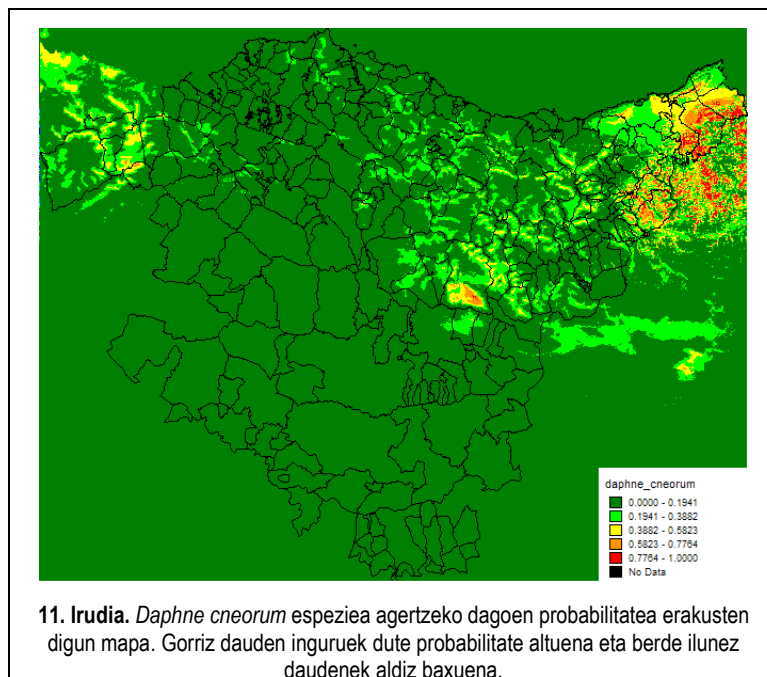
9. Irudia. *Phomopsis* sp. onddoaren kultiboa.



10. Irudia. *Phomopsis* sp. onddoaren esporak.

5.4. Modelizazioa

Nitxo ekologikoaren modelizazioari esker honako irudia (11. Irudia) lortu da. Bertan ikusten den bezala, 3 gunetan dago landarea agertzeko probabilitate gehien: Gipuzkoa ekialdea (Aiako Harria) eta Nafarroa ipar mendebaldeak muga egiten duten eremuan, Bizkaiko mendebaldean (Karrantza ingurua) eta Gipuzkoako hego-mendebaldean (Oñati inguruan).



Bertan ikusten da Aiako Harria eta Karrantza landarearentzat leku egokiak direla. Kontutan hartuta modelizaziorako programari leku hauetako landarearen presentzia puntuak sartu zaizkiola esperotakoa zen emaitza hau. Hala ere, leku hauen inguruak (modelo egiteko sartu ez diren presentzia puntuak) ere probabilitate altuko gunek bezala agertzen dira eta hauek bat datoz Sarrera atalean aipatutako Kantabria, Bidasoa eta Nafarroa inguruko puntuekin. Nafarroako hainbat zita Aranzadi Zientzi Elkarteko ARAN herbarioan egiaztatu ahal izan dira honako plegu hauetan: ARAN 300051 (Bertizeko plegua), ARAN 300441 (Berako plegua) eta ARAN 12183 (Endarlatzako plegua) besteak beste. Oñati inguruan ere landarea agertzeko probabilitatea altua dela erakusten du eta honek bat egiten du 1917ko Gandogerren Eskoriatza inguruko zitarekin (GANDOGGER, 1917).

6. EZTABAIDA

Daphne cneorum landarearen inguruan informazio ugari dugun honetan landarearen egoera larria da, Tetrazolio testak haziak bideragarriak ez direla adierazi digu eta Aiako Harriko populazioko aleak zaharrak dira. Dena den, Tetrazolioaren bidezko bideragarritasun proba landare honen hazirako egokiena ez izatea gerta daiteke eta test egokienarekin jo arteko saiakerak beharrezkoak dira.

Orain arteko lanak landarearen biologia aztertzeraz bideratu dira eta lan hauetan lortutako informazioaz baliatuz, hazietan oinarritutako saiakerekin jarraitzea beharrezkoa da landarea kontserbatu nahi bada. Jakina da, landarea agertzen den inguruari aintzina maiztasun handiz ematen zitzaioela su eta txingurriek fruituak hartzen dituztela. Ezezaguna da ordea kea ote den haziak ernaldu ahal izateko behar duten pizgarria; edota txingurriek fruitua jaten duten hazi eta guzti, edota haziak txingurrien garraioak eragindako urradura behar duen ernaltzeko. Lurpean hazi bankurik ote dagoen ere ez dakigu, nahiz eta, lehen datuek ez duten emaitza positiborik eman



Modelizaioari esker lortu diren emaitzetan garbi ikusi da EAEn landarearentzat potentzialak diren guneak zeintzuk diren: Gipuzkoa ekialdea (Aiako Harria) eta hegoaldea (Oñati ingurua) eta Bizkaia mendebalde (Karrantza ingurua). Badakigu Gipuzkoa ekialdean eta Bizkaia mendebaldean *Daphne cneorum* ageri dela, ez dakigu ordea gune bakoitzeko populazio barneko dibertsitate genetikoa nolakoa den, ez eta bi guneen arteko harreman genetikoa zein den ere. Hau garrantzitsua da hainbat arrazoiengatik: gune bateko aleak genetikoki zenbat eta berdinagoak izan gaixotasunen aurrean zaurgarriagoak dira eta pentsatzekoa da ugal arrakasta ere xumeagoa izango dela. Emaitzen atalean ikusi dugun bezala *Phomopsis* generoko onddoa hainbat ale kaltetzen ari da eta aleak genetikoki oso antzerakoak baldin badira onddoaren kontrako neurriak lehen bait lehen hartu beharko lirateke. Bestalde, bi populazioen arteko harreman filogeografikoa ezagutzea ere garrantzitsua litzateke. Izan ere, populazio baten kontserbazio egoera okertuko balitz eta indartu beharra balego genetikoki gertuen dagoen populazio bateko aleekin egitea izango litzateke egokiena eta horretarako Pirinioetako, Nafarroako eta Bizkaiko populazioen filogenia ezagutu beharko genuke.

Gipuzkoan Oñati inguruko zitari dagokionez aldiz, behaketak egin beharko dira mendian loraldi garaian (landarea errazago ikusteko) modelizazioko emaitzetan landarea egoteko probabilitate altuko gune bezala agertu baita eta 1917 urteko Gandogerren zita ere Eskoriatza ingurukoa baita (Oñatitik gertu dagoen udalerria).

7. ONDORIOAK ETA JARRAIPEN ILDOAK

Landarea kontserbatu nahi bada ezinbestekoa da *ex situ* saiakerekin jarraitzea eta haziaren ernalkuntza prozesu eta arazoak ongi ezagutzea aurrera begira *in situ* neurriak hartu ahal izateko landarearen biziraupena bermatzeko.

Azterketa genetikoekin hasia ere garrantzitsua da populazio barneko, nahiz populazioen arteko dibertsitate genetikoa eta harreman filogenetikoa ezagutzeko. Hau oso lagungarri izango bailitzateke gaixotasunen aurrean nola jokatu jakiteko eta baita populazioen bat indartu behar baldin bada nola jo jakiteko.

Bestalde *Phomopsis* genereko onddoak sortzen dituen kalte larriak direla eta honi aurre egiteko metodo egokiena bilatzeko saiakerak egin beharko lirateke.

8. BIBLIOGRAFIA

- Aldezabal A., E. Arbelaiz & M. Azpiroz. 2004. Euskal Autonomi Erkidegoko GKL sarean dauden eta Habitat Arteztarautan II. Eranskinean aipatzen diren landare espezieen kontserbaziorako kudeaketa-plana. Landare-Biologia eta Ekologia Saila. EHU.
- Aldezabal A., Arbelaiz E., Azpiroz M., Elozegi U., Garmendia J. & Mendizábal M. 2004. Oizartzungo Udalerriko inguru fisikoaren azterketa eta natura edota paisaia ikuspegitik garrantzi berezia duten guneen inbentarioa. EHU/UPV-Euskoiker. Oizartzungo Udala.
- Aldezabal A., Arbelaiz E., Mendizabal M. & Tamayo I. 2003. Aiako Harria Parke Naturaleko (Gipuzkoa) interes bereziko landare-espezieen azterketa korologikoa eta ekologikoa. Landare Biologia eta Ekologia Saila. EHU/UPV.



- Aldezabal A., Uriarte L. & Azpiroz M. 2007. Aiako Harria Parke Naturalean, *Daphne cneorum* landare-espezie mehatxatuaren berreskurapena lortzeko lanak (III. Fasea, 2007ko ekimenak). Txosten teknikoa. Gipuzkoako Foru Aldundia. Donostia.
- Aldezabal A., Uriarte L. & Azpiroz M. 2008. Aiako Harria Parke Naturalean, *Daphne cneorum* landare-espezie mehatxatuaren berreskurapena lortzeko lanak (IV. Fasea, 2008ko ekimenak) eta Errekuperazio Plana. Txosten teknikoa. Gipuzkoako Foru Aldundia. Donostia.
- Álvarez K. coord. 2010. *Fichas de cada uno de los taxones evaluados para la Lista Roja de la Flora Vascular de la CAPV*. Ingurumen, lurralde plangintza, nekazaritza eta arrantza saila. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz.
- ANCIBURE, E. & E. PRESTAT. 1918. *Catalogue des plantes de la région bayonnaise*. 85. pgs. Société Bayonnaise d'Etudes Régionales. Bayonne.
- Arbelaiz E., Aldezabal A. & Aseginolaza K. 2002. *Aiako Harria Parke Naturaleko Interes Berezikoko Landareen Azterketa Demografikoa eta Kontserbazioa*: *Petrocoptis pyrenaica*, *Saxifraga clusii*, *Soldanella villosa* eta *Daphne cneorum*. Aranzadi Zientzi Elkartea-EHU/UPV.
- Arbelaiz, E.; Aldezabal, 2005. Aiako Harria Parke Naturalean, *Daphne cneorum* landare-espezie mehatxatuaren berreskurapena lortzeko lanak. 2005ko ekimenak. Informe Técnico. Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Arbelaiz E. & Aldezabal A. 2006. Aiako Harria Parke Naturalean, *Daphne cneorum* landare-espezie mehatxatuaren berreskurapena lortzeko lanak (II. Fasea, 2006ko ekimenak). Txosten teknikoa. Gipuzkoako Foru Aldundia. Donostia.
- Arbelaiz, E.; Aldezabal, A.; Felipe, A.; Uriarte, L.; Azpiroz, M., 2007. Efecto del desbroce y el pastoreo sobre el crecimiento de *Daphne cneorum* L., una especie amenazada de la CAPV. Pp: 25-31. En: *Los sistemas forrajeros: entre la producción y el paisaje*, Pinto, M (Ed.). NEIKER, Gasteiz.
- Bacchetta G., Bueno Sanchez A., Fenu G., Jimenez-Alfaro B., Mattana E., Piotto B. & Virevaire M. (eds). 2008. *Conservacion ex situ de plantas silvestres*. Principado de Asturias / La Caixa. 378 pp.
- Gandoger, M. 1905. Herborisations à la Peña de Amboto. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 52: 460-462.
- Gandoger, M. 1917. Catalogue des plantes recoltées en Espagne et en Portugal pendant mes voyages de 1894 à 1912. 378 pgs. autographiées. Hermann, Lhomme, Masson libraires lares.
- Guinea, E. 1953. *Geografía botánica de Santander*. 420 pgs. Diputación Provincial de Santander. Santander.
- Pagola Carte S. 2006. *Aiako Harria Parke Naturaleko Daphne cneorum-en entomokomunitatea. Hurbilketa taxonomiko eta ekologikoa*. Gipuzkoako/ Estudio de la entomofauna de *Daphne cneorum* en el Parque Natural Aiako Harria. Aproximación taxonómica y ecológica. Informe técnico. Diputación Foral de Gipuzkoa.



- Pagola, S., 2006. *Hypsitilus arberlaitz*. sp. nov. (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) from Aiako Harria (Gipuzkoa, Basque Country, northern Iberian Peninsula). *Heteropterus Rev. Entomol.*, 6: 75-81.
- Uribe-Echebarría P., Zorrakain I., Campos J.A. & Domínguez A. Euskal Autonomia Erkidegoko Flora Baskular Mehatxatua. 2006. Ingurumen eta Lurralde Antolamendu Saila. Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz.